

(citation 2)

Japanese Patent Laid-Open Publication No. H5-130,406

Publication Date: May 25, 1993

Application No. H3-290,226 filed November 6, 1991

Inventor: Takeshi MATSUKUBO

Applicant: Canon K.K.

Title of the Invention: Color Image Processor

(Claim 1)

A color image processor comprising:
character/image region identification means (114, 115) for identifying a character/image region based on color-separated image data;
edge extraction means (110) for extracting an edge in the image; and
chroma determination means (112) for determining a chroma,
characterized in that said edge extraction means (110) is capable of adjusting the size of a reference area for extracting the edge, based on an output resulting from said character/image region identification means (114, 115).

(Abridgment of the description)

Fig. 1 shows one embodiment of the claimed color image processor. An RGB signal detected by a CCD device 101 is provided to a LOG conversion circuit 105 through an analog processing circuit 102, an A/D converter 103 and a shading correction circuit 104 to produce C, M, and Y color data, which are then applied to a black extraction circuit 124 and a masking circuit 106. Corrected C, M, and Y data from the masking circuit 106, as well as the black data from the black extraction circuit 124 are applied to an under color removal (UCR) circuit 107, and the corrected C, M, Y and K data are supplied to a resolution conversion circuit 108 and a filter 109, and transmitted to a printer not shown.

The detection of a black character/line is made as follows. The R, G, and B data from the shading correction circuit 104 are supplied to a brightness calculation circuit 110 (Fig. 3) and a chroma determination circuit 112 (Fig. 4) for calculating a brightness signal Y and a chroma signal Cr from the RGB signal. The brightness signal Y is applied to a binarizing circuit 113 and a halftone detector 114 for detecting a halftone region based on continuity of pixels of a predetermined density or more in the image. The brightness signal Y is also applied to a binarizing circuit 126 and a screen detector 115 for detecting a screen region. Outputs from the HTD 114 and the SCRD 115 are ORED 125, and determined to be a halftone or screen region when the ORED signal passed through a thin line removal circuit 119 is "1" and determined to be a character/line region if the signal is "0".

With reference to Figs. 6-8, the operations of the binarizing circuit 113 and the HTD 114 are described in detail. The binarizing circuit 113 uses an average of 5×5 pixels around a target pixel as a threshold, and binarizes an average of 3×3 pixels plus a fixed offset k1 to obtain the binarized value for the target pixel. Next, in the HTD 114, a halftone region is

extracted by removing (zeroing) areas where n pixels are not continuing in a two-dimensional direction.

Figs. 10 and 11 show details of the binarizing circuit 126 and the SCRD 116. The binarizing circuit 126 uses an average of 5×5 pixels around a target pixel as a threshold, and binarizes a target pixel value plus a fixed offset k_2 to obtain the binarized value for the target pixel.

On the other hand, the brightness signal Y , which may comprise halftone and screen regions is also applied to an edge detection circuit 111, which is shown in Fig. 13 in detail. The applied Y signal is supplied to FIFOs 70-73 for five lines, and filtered through a known Laplacian filter 74, and an absolute value and noise removal circuit 75 outputs "1" when the absolute edge level is not less than a . Determination circuits 116 and 117 control the resolution conversion circuit 108 and the filter 109 for removing noises from an edge detected in a halftone or screen region and for emphasizing an edge detected in the other regions.

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 D	9068-5C		
G 0 6 F 15/06	3 1 0	8420-5L		
15/70	3 1 0	9071-5L		
	3 3 5 Z	9071-5L		
H 0 4 N 1/46		9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-290226

(22)出願日 平成3年(1991)11月6日

(71)出願人 090001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 松久保 勇志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

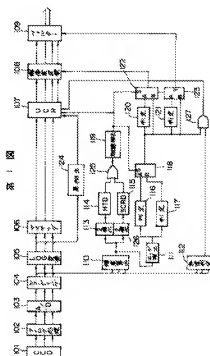
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 カラー画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 原稿画像中の黒文字や細線を鮮鋭に再現できるカラー画像処理装置を提供する。

【構成】 輝度算出回路100にて色分解された画像データより輝度が算出され、2値化回路113、1126とハーフトーン検出部114及び網点検出部115にて画像中のハーフトーン部(中間調画像領域)と網点領域が検出され、エッジ検出回路111及び判定回路116、117にてエッジが検出される。そして、細線除去回路119及び彩度判定回路112からの出力により、LCR107、解像度変換回路108及びフィルタ109を制御し、黒文字や黒線画がより黒くシャープに再現される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 色分解された画像データに基づき、文字・画像域を判別する文字・画像域判別手段と、画像中のエッジを抽出するエッジ抽出手段と、彩度を判定する彩度判定手段とを有し、

前記エッジ抽出手段は、前記文字・画像域判別手段での出力結果に基づいて、

抽出するエッジの参照エリアの大きさを可変にすることを特徴とするカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー画像処理装置に関する。特に画像中の黒文字、黒線画を抽出し、再生するカラー画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、カラー画像データをデジタル的に処理し、カラープリンタに出力してカラー画像を得るカラープリント装置や、カラー原稿を色分解して電気的に読み取り、得られたカラー画像データを用紙上にプリント出力する事により、カラー画像描写を行う、いわゆるデジタルカラー複写機などのカラー印字システムの発展は目覚ましいものがある。また、これら普及に伴い、カラー画像の印字品質に対する要求も高くなっており、特に黒い文字や黒線画をより黒く、シャープに印字したいという要求が高まっている。

【0003】 即ち、黒原稿を色分解すると、黒を再現する信号として、イエロ、マゼンタ、シアン、ブラックの各信号が発生するが、得られた信号に基づいてそのまま印字すると、各色が4色重ね合わせで再現されるため、色調の若干のズレにより黒の細線に色にじみが生じ、黒が黒く見えなかったり、ボケて見えたりして印字品質を著しく低下させていた。これに対し、画像中の黒文字、黒線の特徴を生かし、例えばエッジ成分を画像の有彩色、無彩色を判別して黒文字を抽出し、黒単色化する方法等が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では、黒文字をシャープに出力する為には黒とエッジの強調度を強くするハーフトーンの画像中の黒エッジ＊

$$Bk(黒) = \min(C, M, Y) \quad \cdots (1)$$

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_1 & C_2 & C_3 \\ m_1 & m_2 & m_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} \quad \cdots (2)$$

【0008】 算出されたデータは、C、M、Yの各色データに対し、U C R 1 0 7 で U C R が行なわれる。U C R 量は上式（ルックアップテーブル）の参照データにより決定されるが、図2にその特性を示す。図2に示す例では、入力されたB k 量が4 0 %程度からU C R が開始され、最高9 0 %までのU C R が行なわれる特性を示

＊3、例えば人の顔のまつげや髪の色などで黒の不連続点が生じ、かえってノイズとなってしまう。また逆に、これを抑えようとすると、黒文字の鮮明度が低下してしまい、両者がトレードオフの関係にあり両立しない等不具合があった。本発明は、上記課題を解決するために成されたもので、原稿画像中の黒文字や黒線を鮮鋭に再現できるカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 及び

10

【作用】 上記目的を達成するために、本発明のカラー画像処理装置は以下の構成を有する。即ち、色分解された画像データに基づき、文字・画像域を判別する文字・画像域判別手段と、画像中のエッジを抽出するエッジ抽出手段と、彩度を判定する彩度判定手段とを有し、前記エッジ抽出手段は、前記文字・画像域判別手段での出力結果に基づいて、抽出するエッジの参照エリアの大きさを可変にすることを特徴とする。

【0006】

20

【実施例】 以下、図面を参照して本発明に係る好適な一実施例を詳細に説明する。図1は、実施例におけるカラー画像処理装置の構成を示すブロック図である。原稿からの反射光は、カラー読み取り用C D 1 0 1において色分解されて入力されるが、カラー原稿のR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）色成分に応じた電気信号は、各色毎にアナログ処理回路1 0 2でサンプルホールドされ、黒補正、白補正、色バラン等の処理が施された後、A/D変換器1 0 3でデジタル化され、よく知られるシェーディング補正回路1 0 4で画像読み取り部のシェーディング特性が補正されて、補正された各R、G、B信号は本段のLOG変換回路1 0 5でL O G特性に合わせ、色材に対応した色データC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロ）に変換される。C、M、Yデータは、黒抽出回路1 2 4に入力される一方、同知回路であるマスキング回路1 0 6にも入力され、各々色補正、スミ入れに用いられる。画像データ値として、以下の式の如く算出される。

【0007】

【数1】

している。このように、色補正、U C R が行なわれた後のC M Y R各データは解像度変換回路1 0 8、フィルタ1 0 9に入力され、不図示のカラープリンタ部に送出される。

30

【0009】 次に、黒文字・黒線画の検出について説明する。まず、上述の短くシェーディング補正された各色

分解信号R、G、Bは、輝度算出回路110に入力されると共に、彩度判定回路112にも入力され、以下の式に従って輝度信号Yと彩度信号Cがそれぞれ算出される。

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \quad \dots (3)$$

$$Cr = f[\max(R, G, B) - \min(R, G, B)] \quad \dots (4)$$

【0011】図3は、輝度算出回路110の詳細な構成を示す図であり、また図4は、彩度算出回路112の詳細な構成を示す図である。図3において、入力された色信号R、G、Bは各々に対し、乗算器39、40、41で各係数0.3、0.59、0.11が乗じられた後、加算器42、43で加算され、(3)式に従った輝度信号Yが算出される。

【0012】一方、図4では、色信号R、G、Bに対し、最大値検出部44と最小値検出部45によって最大値 $\max(R, G, B)$ と最小値 $\min(R, G, B)$ がそれぞれ検出され、その差 ΔC が減算器46で算出され、次のしりしり(ルックアップテーブル)47で図5に示す様な特性に従ってデータ変換が行われ、彩度信号Cが生成される。図5においては、 ΔC が“0”に近い程、彩度が低く(無彩色に近く)、 ΔC が大きい程、有彩色の度合いが強い事を示している。従って、図5の特性より、Cは、無彩色の度合いが強い程大きい値を示し、有彩色の度合いが強い程、“0”(ゼロ)に近づき、完全な有彩色では $C = 0$ になる。また、変化の度合いは図に依る事を示している。

【0013】次に、算出された輝度信号Yは、詳細は後章

$$\text{Bin}(i, j) = \begin{cases} 1 & (1/9 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 d_{i,j}^2 + k_1 \geq 1/25 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 d_{i,j}^2) \\ 0 & (1/9 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 d_{i,j}^2 + k_1 < 1/25 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 d_{i,j}^2) \end{cases} \quad \dots (5)$$

【0016】図9は、輝度データYにおける画像の例(a)と、2値化した後の2値データ(b)を示す図である。2値化した後では、中間調部が“1”(黒)に張りつづけられる。次に、図7の文字・細線除去部114-1と画像領域回復部114-2では、文字・細線以外(中間調領域)を抽出する処理が施される。文字・細線除去部114-1では、 $n \times m$ 画素の全てのAND(ANDゲート57、58)をとり、2次元方向に n 画素連続していない領域が除去される(データを“0”にする)。即ち、図9の(c)に示す様に、黒(“1”)が、 n 画素以上連続しない文字部、線画部は、白(“0”)に置きかわり、中間調部(斜線部)が残っている。画像領域回復部114-2では、原画より n 画素狭くなった中間調領域の面積を復元する為、 $m \times m$ 画素全てのOR(ORゲート59、60)をとり、2次元方向に、 m 画素分“1”の領域を挿入する。(図9(d))。通常、 $m > n$ に設定される。この結果、図9

※る。

【0010】

【数2】

… (3)

※述する2値化回路113及びハーフトーン検出部(HTD)114において、画像中の所定濃度以上の画素の連続性に基づき、ハーフトーン部(中間調画像領域)が検出されと共に、詳細は後述する2値化回路126及び網点検出部(SCRD)115において、画像中の網点領域が検出される。そして、OR125でそれぞれの出力の論理和が求められ、細線除去回路119を通った後の信号が“1”の時にハーフトーン又は網点領域と判定され、“0”の時には文字線画領域と判定される。

【0014】ここで、上述の2値化回路113とHTD(中間調画像領域検出部)114の詳細な構成及び動作を図6～図8を参照して以下に説明する。まず、図6に示す2値化回路113において、入力された輝度信号データYは注目画素を中心として 5×5 画素の平均値を閾値として、 3×3 画素の平均値に固定オフセット値 k_1 を加算した値を2値化し、注目画素の値とする。従って、出力Bin53は、注目画素を図8に示す $d_{i,j}$ とすると、以下の式に従って求められる。

【0015】

【数3】

(a)の女性の部分と背景の領域と、文字・細線の領域が分離された事になる。

【0017】図10(a)及び図11は、網点領域検出のための2値化回路126と網点検出回路116の詳細な構成を示す図である。入力された輝度データYは、網点の特徴を検出し易い様に、注目画素を中心とした5画素の平均を閾値として、中心画素に固定値 k_2 をオフセット値として加算した値で2値化される。網点パターン一致回路65は、2次元方向の“0”、“1”のドットパターンの分布により、網点パターンと一致した場合、注目画素が網点領域中の画素であると判断する公知の回路であり、詳述は省略する。網点パターン一致回路65の出力は、判定ノイズが多く、均一な網点領域として出力されないで、ノイズ除去の目的で $n \times n$ 画素のOR(ORゲート68、69)をとって均一な領域への整形を行なう。また、 $66-1 \sim 66-n$ は、それぞれ1ビット \times 1ライン分のFIFOであり、 $67-1 \sim 67-n$ はD

5

フリップフロップである。

【0018】以上説明した様に、中間調検出部114、網点検出部115のそれぞれの出力のOR（ORゲート125）出力方32は、文字細線領域を完全に分離し、例えば図12で示す様に、（a）の中間調領域①、網点領域②は、（b）の如く分離される。前述した様に、網点除去回路119の出力信号が“1”で網点又は中間調領域を、“0”で文字細線領域を示すが、この出力信号のみでは、例えばタタキ等の平調点中に書かれた黒文字や地図中の文字は、網点、中間調領域に含まれてしまつて、鮮鋭化された文字から除外されてしまふ。

【0019】そこで、図1に戻り、ハーフトーン領域、即ち、地図や平調も含む網点、中間調領域内に限り、エッジ成分を検出し、平調や地図中の文字、細線を検出するが、エッジ検出回路111である。このエッジ検出回路111には、輝度信号Yが入力される。図13は、エッジ検出回路111の構成を示す図である。入力された輝度信号Yは、F1670〜73により5ライン分に拡張され、階調のラプラシアンフィルタ74にかけられる。次に、絶対値及びノイズ除去回路75では、エッジ量の絶対値a以下のものは除去され、a以上のもののみが“1”として出力される。

【0020】図14は、上述の動作を示すタイムチャートである。図示する様に、原画（I）に対してラプラシアン74の出力が（I'）で、絶対値及びノイズ除去回路75の出力が（II'）である。その後、図1に示す如く判定回路116、117で、画像中又は非画像中でのエッジ判定を独立に実施するものである。図15及び図16は、判定回路116、117の詳細な構成を示す図であり、例えばエッジ検出後の信号を3×3のスクリーンに広げてやり注目画素に1個でもエッジがあったならば強調し、また注目画素に1つでもエッジ成分がなかったならばエッジを除去する回路である。これにより、画像中のエッジはノイズ除去され、非画像中のエッジは強調される。そして、セレクタ118から出力されたエッジ検出信号が画像領域であるならば、スルーされ、解像度変換回路108とフィルタ109にそれぞれ制御信号として送られる。また、非画像領域の場合には、それぞれ判定回路120、120を通して解像度変換回路108とフィルタ109に送られる。

【0021】図17及び図18は、判定回路120、121の構成を示す図である。例えば判定回路120において、非画像中に1画素でもエッジがあった場合、3×3のスクリーン上で全てエッジ信号が“High”とし、画像中のその部分の解像度を解像度変換回路108で上げる様に制御し、判定回路121において、非画像中に3×3のスクリーン上でエッジ信号が1画素でも“Low”であれば、全て“Low”とし、フィルタ107で画像中のその部分のエッジ強調をかけない様に制御するものである。

6

【0022】一方、図4に示した如く、彩度判定信号は、無彩色の度合を示す信号であり、数値が大である程、無彩色の度合は強い。よって、ANDゲート127の出力は有彩色の場合に“1”で、無彩色の場合には“0”を示す信号となり、そのままR回路107に取り込まれる。これらの凝結を経た後、不図示のカラープリンタによって出力される。

【0023】

【他の実施例】次に、本発明に係る他の実施例を図面を参照して以下に詳述する。図19は、文字部、網点部を検出する構成を示すブロック図である。尚、他の処理については、前述した実施例と同様である。この実施例においては、網点領域を画像の自己相関値とする事により、検出し、文字部分、中間調部分を空間周波数により分離する第1の黒文字細線判定手段と、ラプラシアンによるエッジ検出手段を有する第2の黒文字細線検出手段により黒文字を先駆化する構成をとっている。入力されるカラー画像信号R、G、Bは画像の周波数成分に基づき、網点領域と文字領域及びハーフトーン領域を判別するために、輝度算出回路501により前述の（3）式に従ってY成分が算出され、フーリエ変換回路502、自己相関処理回路503、エッジ検出回路504にそれぞれ入力される。フーリエ変換回路502からの出力は、文字、細線領域では高周波成分、ハーフトーン領域では低周波成分が多く含まれるので、図20の①で示される特性を有するローパスフィルタ506で、ハーフトーン領域を抽出し、図20の②で示される特性を有するハイパスフィルタ505で、文字、細線領域を抽出する。従って、信号はそれぞれ文字・細線領域とハーフトーン領域で“1”となり、それ以外の領域で“0”となる様に構成されている。

【0024】一方、画像中の網点領域では、自己相関器503で自己相関値の強さを検出し、閾値処理509で自己相関値Sの強さに応じて2値化し、更に平滑化処理510によりノイズを除去し、領域を平滑化する。エッジ検出回路504で全画像中のエッジ成分を検出す。以上説明した実施例によれば、原稿画像中の黒い文字や細線を鮮鋭に再現でき、色ズレによる色じみのない画像を得ることが可能となる。

【0025】尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、原稿画像中の黒文字や細線を鮮鋭に再現できることにより、高品位な画像出力を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例におけるカラー画像処理装置の構成を

示すブロック図である。

【図2】入力されたBk量に対するLCR107特性を示す図である。

【図3】図1の輝度算出回路110の詳細な構成を示す図である。

【図4】図1の彩度算出回路112の詳細な構成を示す図である。

【図5】図4のLUT（ルックアップテーブル）47の特性を示す図である。

【図6】図1の2値化回路113の詳細な構成を示す図である。

【図7】図1のハーフトーン検出部114の詳細な構成を示す図である。

【図8】5×5画素及び3×3画素における注目画素を示す図である。

【図9】文字・細線の領域の分離を調製するための模式図である。

【図10】図1の2値化回路126の詳細な構成を示す

図である。

【図11】図1の線点検出回路116の詳細な構成を示す図である。

【図12】中間調領域と線点領域との分離を説明するための模式図である。

【図13】図1のエッジ検出回路111の詳細な構成を示す図である。

【図14】図13の動作を示すタイムチャートである。

【図15】図1の判定回路116、117の詳細な構成を示す図である。

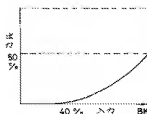
【図16】図1の判定回路120、121の詳細な構成を示す図である。

【図19】他の実施例における文字・線点部を検出する構成を示すブロック図である。

【図20】他の実施例におけるローパス及びハイパスフィルタの特性を示す図である。

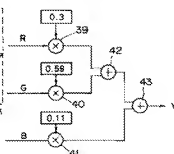
【図2】

第2図



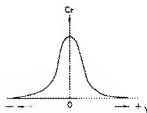
【図3】

第3図



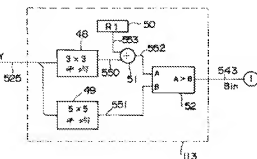
【図5】

第5図



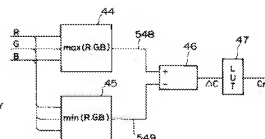
【図6】

第6図



【図4】

第4図



【図8】

第8図



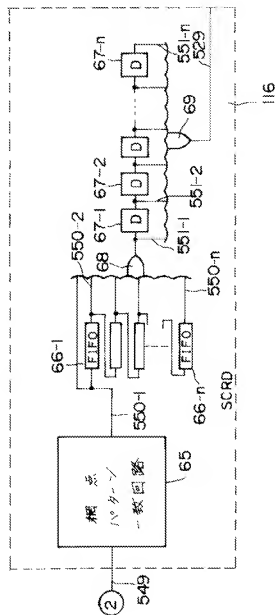
【図16】

第16図



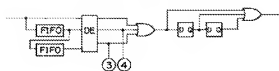
【図11】

第11図



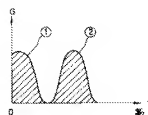
【図15】

第15図



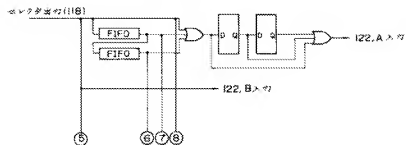
【図20】

第20図



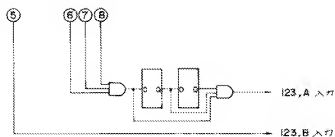
【図17】

第17図



【図18】

第18図



【図19】

第19図

